

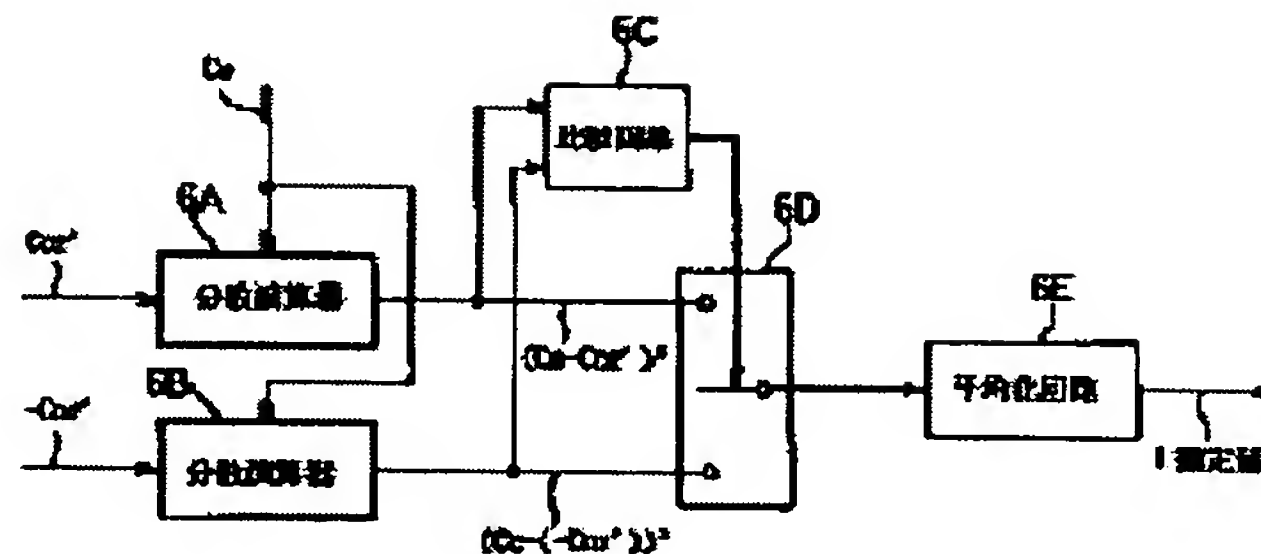
SIGNAL-TO-INTERFERENCE WAVE POWER RATIO OBSERVING DEVICE AND COMMUNICATION TERMINAL EQUIPMENT

Patent number: JP2000059334
Publication date: 2000-02-25
Inventor: YOKOTA YUICHI
Applicant: OKI ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: H04J13/00; H04B7/26; H04B17/00; H04L7/04
 - european:
Application number: JP19980229677 19980814
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP2000059334

PROBLEM TO BE SOLVED: To exactly estimate interference wave power by finding the variance of a correlation value to a channel estimate, finding the variance for sign inversion value of the correlation value to the channel estimate, defining the smaller of the two variances as effective data and defining the average value of the effective data as the estimate of the interference wave power.
SOLUTION: When all the bits of a pilot channel are '+1', the variance value $[Ce - Cor']^2$ (channel estimate - correlation value)² outputted by a variance computing element 6A gets smaller than a value $[Ce - Cor'(\text{correlation value sign inverted by a sign inverter 5})]^2$ outputted by a variance computing element 6B, a variance value $(Ce - Cor')^2$ is given to an averaging circuit 6E as effective data and the estimate of a correlator 1 is obtained. When the data of the pilot channel are '-1', at a TPC bit excluding section, the variance value $[Ce - (-Cor')^2]$ outputted from the variance computing element 6A is applied to the averaging circuit 6E as the effective data.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-59334

(P2000-59334A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000. 2. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 17/00	R
17/00		H 0 4 L 7/04	
H 0 4 L 7/04		H 0 4 B 7/26	K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-229677

(22) 出願日 平成10年8月14日 (1998. 8. 14)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 横田 有一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 100090620

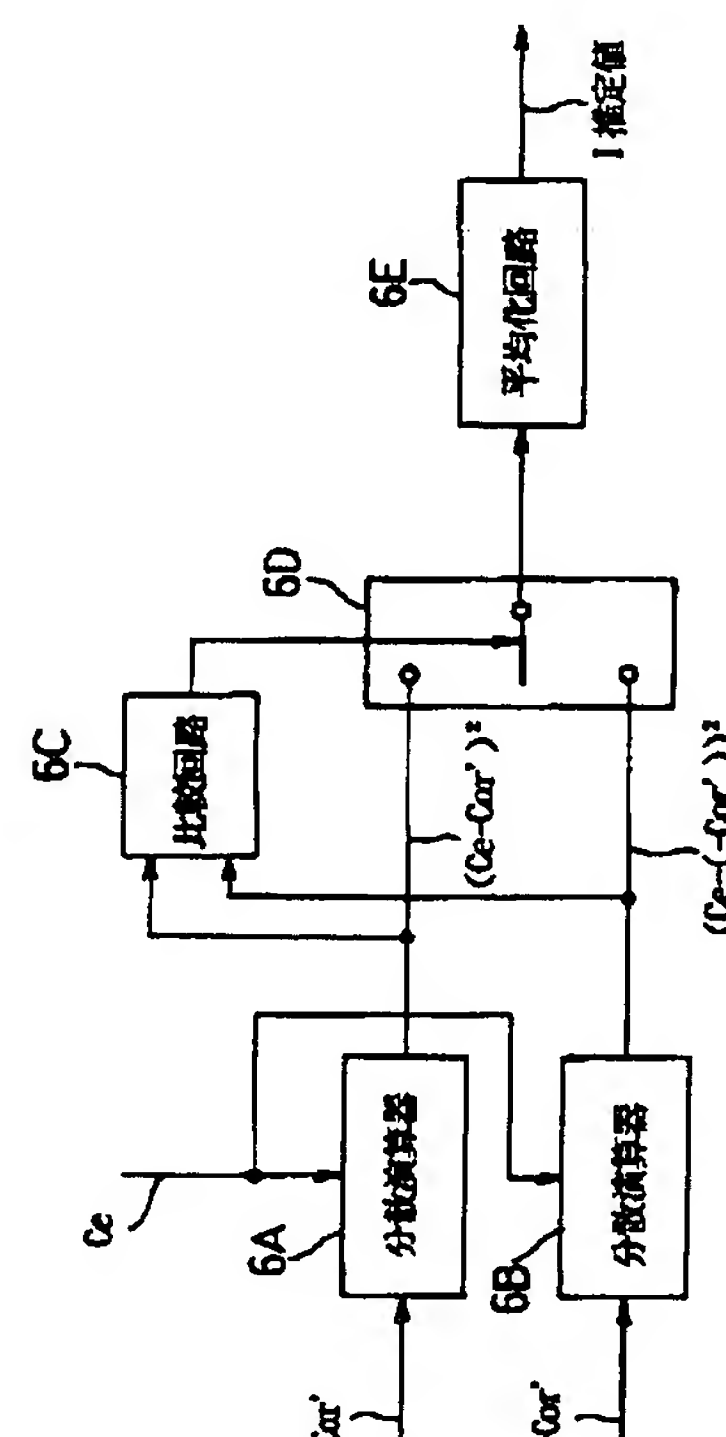
弁理士 工藤 宜幸

(54) 【発明の名称】 信号対干渉波電力比観測装置及び通信端末装置

(57) 【要約】

【課題】 伝搬路推定用の既知データにデータ変調成分が含まれた場合を想定していない。

【解決手段】 伝搬路推定用の既知データを受信して、信号波電力及び干渉波電力それぞれの値を推定し、それら推定値より信号対干渉波電力比を求める信号対干渉波電力比観測装置に、既知データを逆拡散し、拡散符号に対する相関値を求める相関器と、相関値を平均化し、その値をチャネル推定値として求めるチャネル推定器と、相関値のチャネル推定値に対する分散を求める第1の分散演算器と、相関値の符号反転値のチャネル推定値に対する分散を求める第2の分散演算器と、2つの分散のうち小さい方を有効データとし、その有効データの平均値を、干渉波電力の推定値とする平均化回路とを備えるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝搬路推定用の既知データを受信して、信号波電力及び干渉波電力それぞれの値を推定し、それら推定値より信号対干渉波電力比を求める信号対干渉波電力比観測装置であって、

既知データを逆拡散し、拡散符号に対する相関値を求める相関器と、

上記相関値を平均化し、その値をチャンネル推定値として求めるチャンネル推定器と、

上記相関値の上記チャンネル推定値に対する分散を求める第 1 の分散演算器と、

上記相関値の符号反転値の上記チャンネル推定値に対する分散を求める第 2 の分散演算器と、

上記 2 つの分散のうち小さい方を有効データとし、その有効データの平均値を、干渉波電力の推定値とする平均化回路とを備えることを特徴とする信号対干渉波電力比観測装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の信号対干渉波電力比観測装置と、その観測値に基づいて送信局側の送信電力を閉ループ制御する電力制御部とを備えることを特徴とする通信端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多元接続 (CDMA: code division multiple access) 方式の通信システムに適用し得る。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式の通信システムにおいては、収容回線数の増大と通信品質の向上のため、高精度の閉ループ送信電力制御機能が設けられている。ところで、各チャンネルに許容される送信電力は伝搬路の状態に依存する。そこで、従来の通信端末装置には、信号対干渉波電力比 (SIR: Signal-Interference Power Ratio) を観測して伝搬路の状態を推定し、その推定結果に基づいて送信電力を制御する方式が採用されている。

【0003】一般に、かかる SIR の観測には、パイロットチャンネル等の既知データが用いられる。通常、かかるデータは、そのビット値が全て「1」の無変調データに設定されている。

【0004】従って、従来の SIR 観測装置では、かかるデータ部分について観測された相関値 (個々の値) とチャンネル推定値 (伝搬路推定値) から信号電力 S と干渉波電力 I の推定値をそれぞれ求め、それらの値から SIR を算出するという手法が採られている。なお、干渉波電力 I の算出には、相関値からチャンネル推定値を引いて平均化する等の手法が用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来装置では、パイロットチャンネル等にデータ変調を受けた信号が含まれることを予定していない。

【0006】このため、当該データ部分にデータ変調を受けたデータ (例えば、送信電力制御 (TPC: Transfer Power Control) ビット) が挿入されていた場合、当該データ成分の影響により、擬似的に大きな干渉波電力 I が重畳したのと同じ状態が観測され、誤った電力制御が行われるのを避け得なかった。

【0007】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、伝搬路推定用の既知データ (例えば、パイロットチャンネル) を受信して、信号波電力

(S) 及び干渉波電力 (I) それぞれの値を推定し、それら推定値より信号対干渉波電力比 (SIR) を求める信号対干渉波電力比観測装置に、以下の手段を備えるようにする。

【0008】すなわち、(1) 既知データを逆拡散し、拡散符号に対する相関値 (Cor') を求める相関器と、相関値を平均化し、その値をチャンネル推定値 (Ce) として求めるチャンネル推定器と、(2) 相関値のチャンネル推定値に対する分散 $((Ce - Cor')^2)$ を求める第 1 の分散演算器と、(3) 相関値の符号反転値のチャンネル推定値に対する分散 $((Ce - (-Cor'))^2)$ を求める第 2 の分散演算器と、(4) 2 つの分散のうち小さい方を有効データとし、その有効データの平均値を、干渉波電力の推定値とする平均化回路とを備えるようにする。

【0009】このように、符号のみを異にする 2 種類の相関値それぞれについての分散を求め、それらうち小さい方のみを干渉波電力の推定に用いる。これにより、伝搬路推定用の既知データ中にデータ変調を受けた信号が含まれている場合でも、当該信号の影響を受けることなく干渉波電力を正確に推定することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】(A) SIR 観測装置の構成
図 2 に、実施形態に係る SIR 観測装置の機能ブロック構成を示す。ここでは、パイロットチャンネルに TPC ビットが含まれる場合について説明する。なお、TPC ビットは、その値が「+1」のとき送信電力を上げることを意味し、その値が「-1」のとき送信電力を下げることを意味するものとする。また、パイロットチャンネルのうち TPC ビットを除くデータ部分は、全て「+1」に定められているものとする。

【0011】相関器 1 は、不図示のアンテナで受信された受信信号を、送信側がその拡散に用いたのと同じ拡散符号で逆拡散し、相関値 (Cor') として出力する手段である。なお、相関器 1 は、乗算器 1A の乗算結果を加算器 1B において N チップ分加算した値を、受信信号の相関値 (Cor') として出力する。

【0012】チャンネル推定器 2 は、相関器 1 から相関値 (Cor') を入力し、その移動平均をとるなどしてチャンネル推定値 Ce を算出する手段である。これは、相関

値 (Cor') それ自体には外来雑音などの影響が重畳しており、本来の伝搬路の周辺に分散しているためである。

【0013】遅延回路3は、チャネル推定器2がチャネル推定値 (Ce) を算出するのに要する時間だけ、相関器1から入力される相関値 (Cor') を遅延させる手段である。この遅延回路3の存在により、遅延回路3から出力される相関値 (Cor') の出力タイミングと、チャネル推定器2から出力されるチャネル推定値 (Ce) の出力タイミングとの一致が図られる。

【0014】パワー (電力) 演算回路4は、チャネル推定値 (Ce) から信号電力Sの推定値を算出するための手段である。なお、算出された推定値は、不図示のSIR演算部に与えられる。

【0015】符号反転器5は、遅延回路3の出力である相関値 (Cor') の符号を反転して出力する手段である。すなわち、符号反転器5は、反転値 (-Cor') を出力する。これは、TPCビットが「+1」又は「-1」の値をとるためである。この符号反転器5の存在により、TPCビットが「-1」であった場合でも、パイロットチャネルの他のデータ部分と同様、ビット値が「+1」である場合に換算した相関値が得られることになる。

【0016】干渉波電力推定回路6は、相関値 (Cor') とその反転値 (-Cor') それぞれについて電力値を算出し、電力値の小さいものを本来の電力値とみなしてする干渉波電力を推定する手段である。

【0017】図1は、この機能ブロックの内部構成を示している。干渉波電力推定回路6は、2種類の分散演算器6A及び6Bと、比較回路6Cと、スイッチ6Dと、平均化回路6Eとで構成されている。

【0018】このうち、分散演算器6Aは、遅延回路3で遅延された相関値 (Cor') とチャネル推定値 (Ce) との分散値 $((Ce - Cor')^2)$ を算出する手段であり、他方の分散演算器6Bは、符号反転器5で符号反転された相関値 (-Cor') とチャネル推定値 (Ce) との分散値 $((Ce - (-Cor'))^2)$ を算出する手段である。従って、いずれか一方の出力からは、「+1」のビット値に対する分散値、すなわちTPCビットの影響を受けない分散値が得られることになる。

【0019】比較回路6Cは、 $(Ce - Cor')^2$ と $(Ce - (-Cor'))^2$ とを比較し、その小さい方を有効データとする切替信号を出力する手段である。ここで、小さい方を選択するのは、ビット値「+1」についての相関値 (Cor' 又は -Cor') は、その平均であるチャネル推定値Ceの近傍値になり分散値が小さくなるのに対し、ビット値「-1」についての相関値は、チャネル推定値Ceから離れた値となり分散値が大きな値となるためである。

【0020】スイッチ6Dは、比較回路6Cから与えられる切替信号に基づき、小さい方の分散値 $((Ce - Cor')^2)$ 又は $(Ce - (-Cor'))^2$ を有効データとして後段の平均化回路6Eに出力する手段である。

【0021】平均化回路6Eは、有効データとして選択された分散値の長期平均を求め、干渉波の平均的な電力を推定する手段である。なお、平均化回路6Eは、このように推定された値を干渉波電力Iの推定値として不図示のSIR演算部に与える。

【0022】因みに、不図示のSIR演算部では、パワー (電力) 演算回路4から入力される信号電力Sの推定値を、干渉波電力推定回路6から入力される干渉波電力Iの推定値で除算することによりSIRの算出が行われる。

(B) SIR観測装置によるSIRの推定

以下、パイロットチャネルにTPCビットが含まれていない場合と、含まれている場合のそれぞれにおける処理動作を説明する。

【0023】なお、TPCビットが含まれる場合であっても、そのビット値が送信電力の増加を指示する「+1」である場合は、見かけ上、TPCビットが含まれていない場合 (すなわち、全ビットが「+1」の場合) と同じとなる。従って、ここでは、パイロットチャネルの全ビットが「+1」の場合と1ビット分「-1」が出現する場合とに分けて説明する。

【0024】まず、パイロットチャネルの全ビットが「+1」の場合の推定動作を説明する。

【0025】このとき、相関器1から順次出力される相関値 (Cor') の値は、いずれも同一値「+1」が干渉波の影響で振幅が変動を受けた形になる。すなわち、相関値 (Cor') は、チャネル推定値 (Ce) の近傍付近にとどまる。これに対し、符号反転器5で符号反転された相関値 (-Cor') の値は、ビット値「-1」が同条件の干渉波の影響で振幅が変動を受けた形になるため、ビット値「+1」に対する平均値であるチャネル推定値 (Ce) とはかけ離れた値となる。

【0026】このため、分散演算器6Aから出力される分散値 $((Ce - Cor')^2)$ の方が、他方の分散演算器6Bから出力される分散値 $((Ce - (-Cor'))^2)$ よりも小さい値となる。

【0027】この結果、平均化回路6Eには分散演算器6Aから出力される分散値 $((Ce - Cor')^2)$ が有効データとして与えられることになり、本来の条件で干渉波電力Iの推定値が得られる。

【0028】次に、本来「+1」のみのパイロットチャネルのデータに「-1」が現れる場合の推定動作を説明する。

【0029】この場合、相関器1から順次出力される相関値 (Cor') の値は、TPCビットの部分で「-

1」となり、その他の部分で「+1」となる。一方、符号反転器5で符号反転された相関値($-Cor'$)の値は、TPCビットの部分で「+1」となり、その他の部分で「-1」となる。

【0030】このため、ビット値「+1」に対する平均値であるチャンネル推定値(Ce)に対する分散値は、TPCビットの部分では、分散演算器6Bから出力される分散値($(Ce - (-Cor'))^2$)の方が分散演算器6Aから出力される分散値($(Ce - Cor')^2$)よりも小さくなり、TPCビットを除く部分では、分散演算器6Aから出力される分散値($(Ce - Cor')^2$)の方が分散演算器6Bから出力される分散値($(Ce - (-Cor'))^2$)よりも小さくなる。

【0031】この結果、TPCビットを除く部分では、分散演算器6Aから出力される分散値($(Ce - Cor')^2$)が有効データとして平均化回路6Eに与えられ、TPCビットの部分では、分散演算器6Bから出力される分散値($(Ce - (-Cor'))^2$)が有効データとして平均化回路6Eに与えられることになる。

【0032】かくして、このように有効データとして選択された分散値の値は、常に、本来の値であるビット値「+1」に対応するものとなる。すなわち、送信電力の低下を指示する「-1」のビット値がパイロットチャンネルに含まれる場合にも、その値が「+1」である場合と同じ条件で受信波に含まれる干渉波電力Iを正確に推定することができる。

(C) 実施形態による効果

このように、実施形態に係るSIR観測装置を用いれば、パイロットチャンネルにTPCビットが含まれている場合でも、常に、TPCビットが含まれない場合と同じ値のSIRを推定することができる。

【0033】かくして、TPCビットの挿入位置を問わない通信端末装置とできる。

(D) 他の実施形態

なお、上述の実施形態においては、パイロットチャンネルを用い、SIRを観測するものとして説明したが、予め符号値の分かっているデータ変調を受けていない他の信号部分を用いて観測する場合にも同様に適用し得る。

【0034】またその際、当該部分に挿入されるデータ変調を受けた信号としてTPCビットを例に上げたが、TPCビット以外のデータであっても良い。勿論、挿入されるデータ変調を受けた信号は、1ビットに限られず複数ビットであっても良い(各情報ビットはそれぞれ1ビットでありそれらが複数含まれる場合を含む。)

【0035】また、上述の実施形態においては、SIRの観測に用いる既知データが全ビット「+1」である場合について述べたが、既知データであれば他の値でも良く、また全ビットが同一値でなくても良い。

【0036】

【発明の効果】以上のように、本発明においては、符号のみを異にする2種類の相関値それぞれについての分散を求め、それらうち小さい方のみを干渉波電力の推定に用いるようにしたことにより、伝搬路推定用の既知データ中にデータ変調を受けた信号が含まれている場合でも、当該信号の影響を受けることなく干渉波電力を正確に推定することができる。

【図面の簡単な説明】

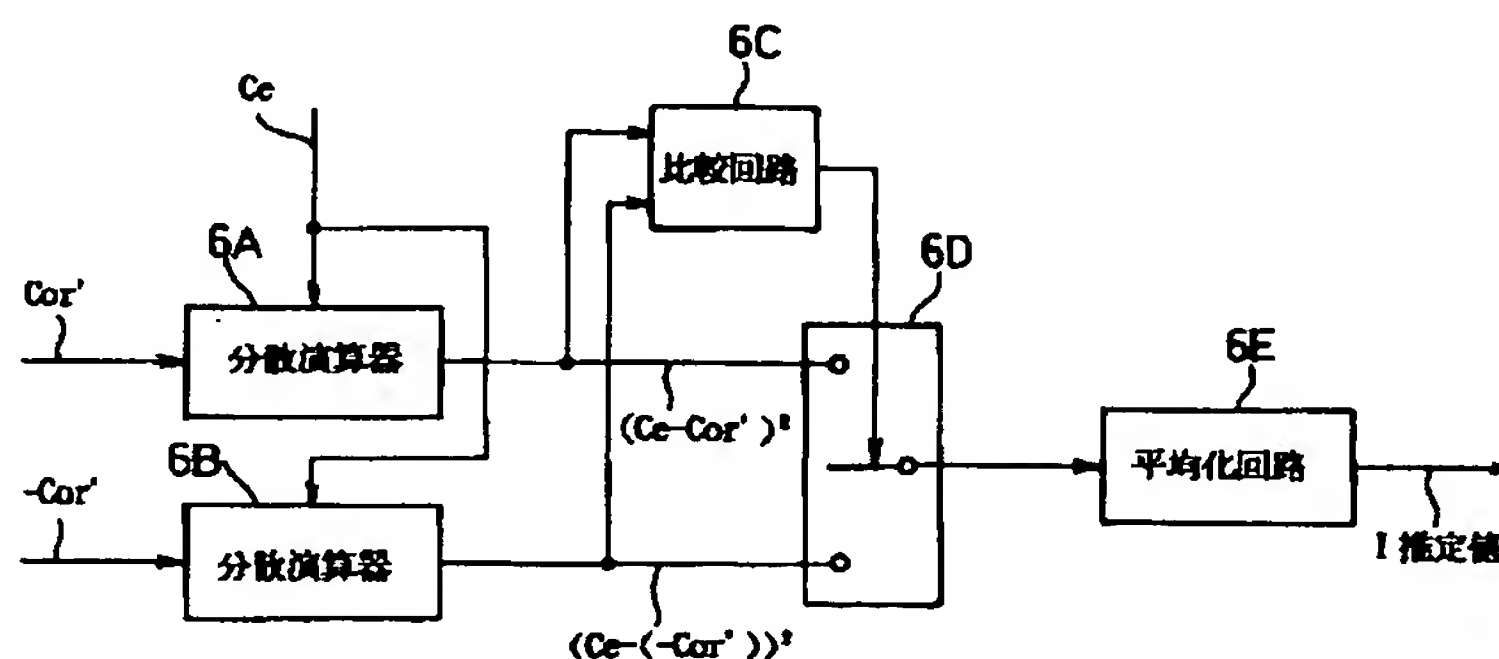
【図1】干渉波電力推定回路の内部構成を示すブロック図である。

【図2】SIR観測装置の全体構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1…相関器、1A…乗算器、1B…加算器、2…チャンネル推定器、3…遅延回路、4…パワー(電力)演算回路、5…符号反転器、6…干渉波電力推定回路、6A、6B…分散演算器、6C…比較回路、6D…スイッチ、6E…平均化回路。

【図1】



【図2】

